

Gemeinsame Aufgabenpools der Länder

Pool für das Jahr 2025

Aufgaben für das Fach Biologie

Kurzbeschreibung

Aufgabentitel	Herbizide
Anforderungsniveau	grundlegend
Inhaltsbereiche	<p>Leben und Energie</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Aufbauender Stoffwechsel ◆ Funktionale Anpassungen: Blattaufbau ◆ Abhängigkeit der Fotosyntheserate von abiotischen Faktoren ◆ Zusammenhang von Primär- und Sekundärreaktionen
Materialien	<ul style="list-style-type: none"> ◆ M 1 Aufnahme von Herbiziden über Pflanzenorgane ◆ M 2 Wirkung von Tembotrion ◆ M 3 Wirkung von DCMU ◆ M 4 Pestizideinsatz in Deutschland
Quellenangaben	<ul style="list-style-type: none"> ◆ M 1 Bayer Agrar Deutschland (o.J.). Herbizide – Wirkung und Funktion. https://agrar.bayer.de/Pflanzenschutz/Pflanzenschutzmittel/Herbizide/Wirkung%20und%20Funktion (11.10.2023). ◆ M 2 Abb. 1: Brosnan, J. (2011). Changes in 'Riviera' bermudagrass [<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.] carotenoid pigments after treatment with three p-hydroxyphenylpyruvate dioxygenase-inhibiting herbicides. <i>HortScience</i>, (46), 493-498. ◆ M 3 Böger, P. (1983). Die photosynthetische Membran als Angriffsort für Herbizide. <i>Biologie in unserer Zeit</i>, (13). https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/biuz.19830130606 (S. 170-177). ◆ M 3 Abb. 4: Stingaciu L.-R. et al. (2019). Influence of Chemically Disrupted Photosynthesis. <i>Sci Rep.</i>, (9). DOI: 10.1038/s41598-019-42024-05711 https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6450941/ (letzter Zugriff: 28.06.2023). ◆ M 4 <ul style="list-style-type: none"> ◆ Zinke, O. (2019). Landwirtschaftliche Einkommen und Preise, Wie erfolgreich ist der Ökolandbau wirklich? – Kosten, Erlöse, Fakten. <i>agrarheute</i>. https://www.agrarheute.com/management/betriebsfuehrung/erfolgreich-oekolandbau-wirklich-kosten-erloese-fakten-579308 (letzter Zugriff: 06.10.2023).

	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Heinrich-Böll-Stiftung in Kooperation mit BUND, PAN Germany und Le Monde Diplomatique (2022). Pestizidatlas 2022 - Daten und Fakten zu Giften in der Landwirtschaft. https://www.boell.de/sites/default/files/2022-01/Boell-Pestizidatlas-2022.pdf (letzter Zugriff: 06.10.2023).
Hilfsmittel	<ul style="list-style-type: none"> ◆ digitales Hilfsmittel, das mindestens die Funktionalität eines WTR hat¹
fachpraktischer Anteil	<ul style="list-style-type: none"> ◆ nein
Hinweise:	<ul style="list-style-type: none"> ◆ keine

¹ siehe „Hinweise zur Verwendung von Hilfsmitteln“

1 Aufgabe

Herbizide

Gegen Pflanzen, die in Konkurrenz zu Nutzpflanzen oder Zierpflanzen stehen, werden oft Herbizide eingesetzt. Diese greifen auf verschiedenste Weise in den Stoffwechsel von Pflanzen ein.

- | | BE |
|---|-----------|
| <p>1 Fertigen Sie eine beschriftete Skizze eines Blattquerschnittes auf lichtmikroskopischer Ebene an.
Nennen Sie eine Blattstruktur, die aufgrund ihrer Eigenschaft die Aufnahme von wasserlöslichen Blattherbiziden erschweren kann, und begründen Sie diesen Sachverhalt (M 1).</p> | 11 |
| <p>2 Werten Sie die Abbildung 1 aus und erklären Sie die Wirkung von Tembotrion auf das Wachstum von Wildkräutern (M 2).</p> | 9 |
| <p>3 Erläutern Sie die Auswirkungen von DCMU auf die Bildung von Glukose in der Photosynthese (M 3).</p> | 6 |
| <p>4 Formulieren Sie ein Pro-Argument und ein Contra-Argument zum Einsatz von Herbiziden in der Landwirtschaft (M 4).</p> | 4 |

2 Material

Material 1: Aufnahme von Herbiziden über Pflanzenorgane

Herbizide können grundsätzlich über unterschiedliche Pflanzenorgane aufgenommen werden. Dementsprechend nennt man über die Wurzel aufgenommene Herbizide Wurzelherbizide. Über die Blätter aufgenommene Herbizide nennt man Blattherbizide. Aufgrund der am natürlichen Standort vorherrschenden Umweltbedingungen weisen Pflanzen Anpasstheiten von Pflanzenorganen auf, die die Aufnahme von Herbiziden begünstigen oder erschweren können.

(in Anlehnung an: Bayer Agrar Deutschland: Herbizide)

Material 2: Wirkung von Tembotrion

Viele Landwirte setzen Tembotrion als Herbizid ein. Tembotrion wirkt selektiv auf Wildkräuter ohne Kulturpflanzen zu schädigen. In einer Versuchsreihe wurden einige Blätter eines Wildkrauts mit Tembotrion behandelt, andere hingegen nicht (Kontrolle). Dann wurden ihre Blattfarbstoffe extrahiert, getrennt und auf lichtdurchlässige Trägerplatten aufgetragen. Die Auswirkungen der Bestrahlung mit künstlichem Licht (Versuch 1) und mit Sonnenlicht (Versuch 2) wurden untersucht (Abb. 1).

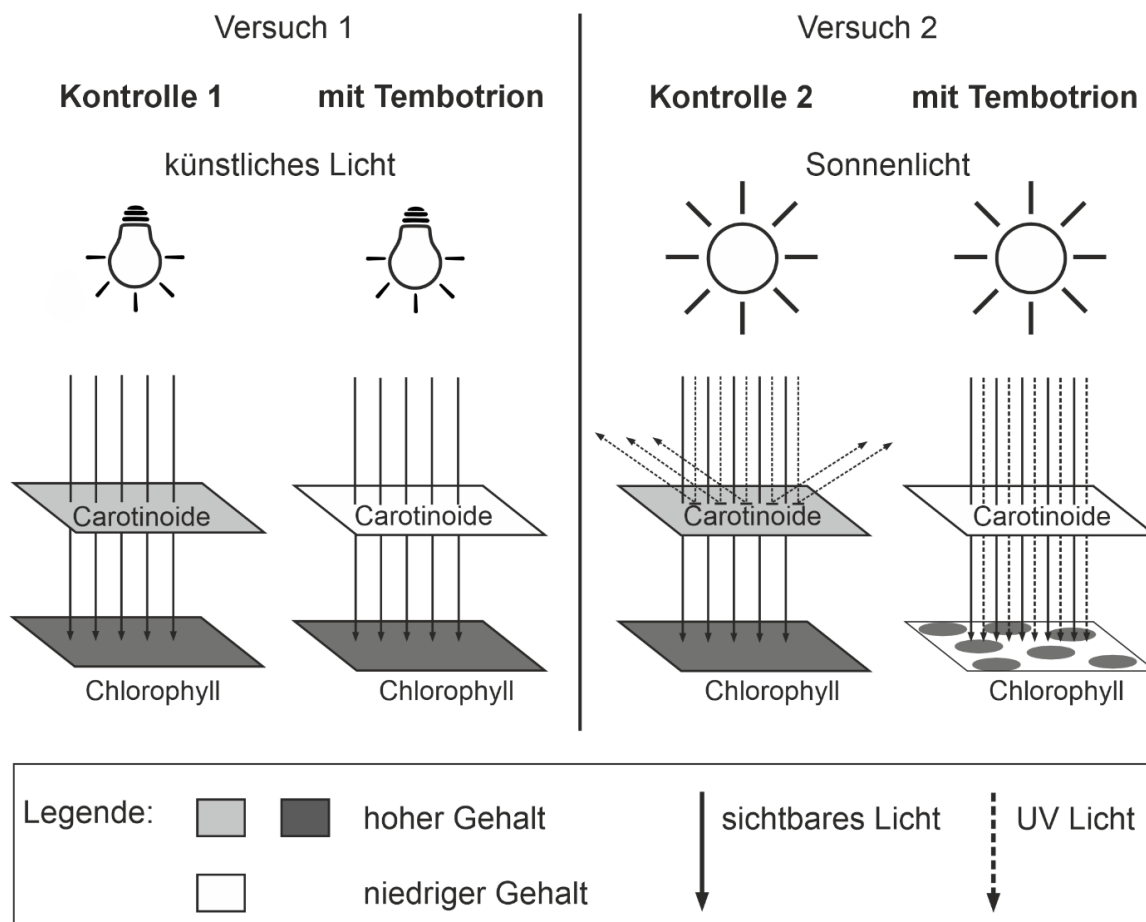


Abb. 1: Chlorophyllgehalt von Blättern nach Tembotrionanwendung

(verändert nach: Ahrens, 2013)

Material 3: Wirkung von DCMU

DCMU ist ein Herbizid, das über die Wurzeln der Pflanzen aufgenommen wird und auf die Primärreaktionen der Fotosynthese einwirkt (Abb. 2).

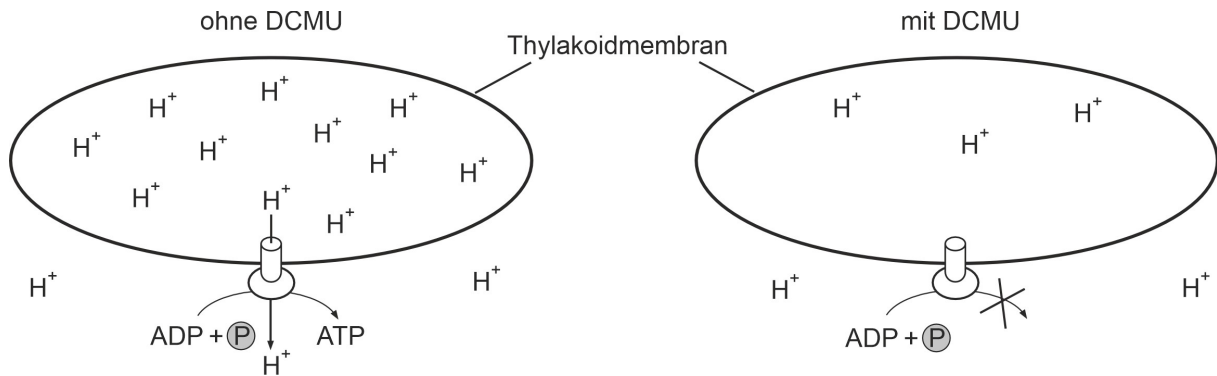


Abb. 2: Schematische Darstellung von Thylakoiden ohne und mit Einwirkung von DCMU (verändert nach Stingaciu et al., 2019)

Material 4: Pestizideinsatz in Deutschland

Tabelle 2: Konventioneller Landbau versus Ökolandbau

	Konventioneller Anbau	Ökologischer Landbau
Ackerfläche in Deutschland	90 %	10 %
Getreideertrag von 2010-2020	durchschnittlich bei 7 Tonnen pro Hektar	durchschnittlich bei 3,5 Tonnen pro Hektar
Umsatzerlös aus Getreideanbau von 2010-2020	ca. 3450 € pro Hektar	ca. 2060 € pro Hektar
Pestizideinsatz 2019	35000 Tonnen	Anwendung von Pestiziden auf wenige zugelassene Substanzen mit geringem Gefährdungspotenzial beschränkt
Anteil an Herbiziden pro Jahr	49 %	
Zugelassene Pestizidwirkstoffe 2019 in Deutschland, Folgen des Einsatzes	280 Wirkstoffe, Abbau der Stoffe unvollständig → Anreicherung im Trinkwasser → Anreicherung in Nahrungsmitteln	
DCMU, selektives, effektives Herbizid im z. B. Getreideanbau, Wein und Obstbau	stark Gewässer gefährdend, im Verdacht Krebs auszulösen, in Deutschland verboten, in anderen EU-Länder noch zugelassen	

(in Anlehnung an Zinke, 2019 und Heinrich-Böll-Stiftung, 2022)

Argumentieren bei einem Entscheidungskonflikt

Bei einem Entscheidungskonflikt werden Pro- und Contra-Argumente gesammelt. Jedes einzelne Argument soll dabei drei Teile umfassen: Es enthält eine normative Aussage oder Wertaussage, d. h. eine Aussage, die sich auf einen Wert oder ein Bewertungskriterium bezieht (z. B. „Für die Erhaltung der Gesundheit sollte alles getan werden.“; zugrundeliegender Wert „Gesundheit“). Die Wertaussage wird mit einer deskriptiven Aussage (Sachinformation oder

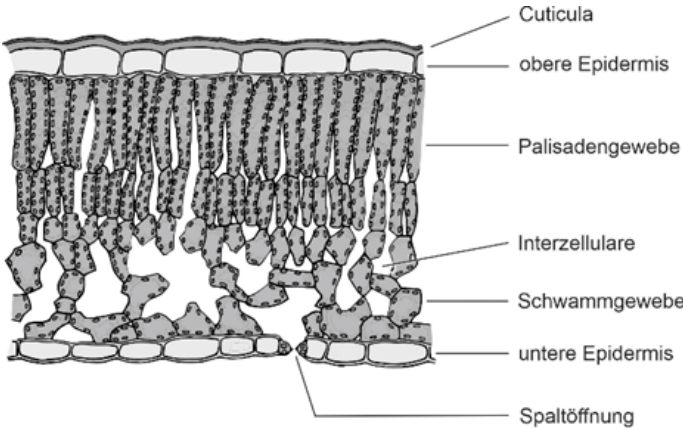
Sachaussage; z. B. „Tägliche Bewegung fördert die Gesundheit.“) verknüpft. Aus dieser Verknüpfung ergibt sich dann eine Schlussfolgerung, d. h. entweder „pro“, weil der Wert erfüllt wird oder „contra“, weil er verletzt wird.

Folgende Werte und Bewertungskriterien werden beim Argumentieren häufig verwendet:

Umweltschutz	Freiheit	Wohlstand	Gesundheit	Verantwortung
Selbstbestimmung	Artenschutz	angemessene Ernährung	Gleichberechtigung	Leidminderung

3 Erwartungshorizont

Der Erwartungshorizont stellt für jede Teilaufgabe eine mögliche Lösung dar. Nicht dargestellte korrekte Lösungen sind als gleichwertig zu akzeptieren.

		BE/AFB		
		I	II	III
1	Anfertigen einer Skizze mit Beschriftung:	8		
	 <p>Nennen und begründen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Cuticula, hydrophob → Abweisen wasserlöslicher Herbizide 			
2	Auswerten:		5	1
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Die Verwendung von Tembotrion führt zu einem niedrigeren Carotinoidgehalt. ♦ Bei künstlichem Licht bleibt unter Einfluss von Tembotrion der Chlorophyllgehalt unverändert, da künstliches Licht keine UV-Strahlung enthält und der Abbau der Carotinoide ohne Wirkung auf den Chlorophyllgehalt bleibt. ♦ Bei Sonnenlicht kann unter Einfluss von Tembotrion die UV-Strahlung nicht mehr von den Carotinoiden reflektiert werden, so dass diese das Chlorophyll teilweise zerstört und zu einem niedrigeren Chlorophyllgehalt führt. <p>Erklären:</p> <ul style="list-style-type: none"> ♦ Der Abbau von Chlorophyll führt zu einer geringeren Fotosyntheserate der Wildkräuter. Es kommt zu einer verringerten Bildung von Assimilaten, woraufhin das Wachstum der Wildkräuter eingeschränkt ist. 		2	1
3	Erläutern:		6	
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Aufbau eines Protonengradienten verhindert → Aufbau von ATP durch die ATP-Synthase nicht möglich → Fehlen von ATP im Calvinzyklus → Aufbau von Glukose nicht möglich 			
4	Argumentation, die deskriptive (Sachinformation) und normative Anteile (Wertaussage) erkennen lässt:			4
	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Pro (deskriptiv): Einsatz von Herbiziden erhöht den landwirtschaftlichen Ertrag, Ertragssicherung ist wichtig für Vermeidung von Hunger 			

	<p>Pro (normativ): Für die Sicherstellung der Ernährung des Menschen muss alles getan werden. Pro (Schlussfolgerung): Der Einsatz von Herbiziden ist gerechtfertigt.</p> <p>♦ Contra (deskriptiv): Bei Herbizideinsatz kommt es zur Anreicherung gesundheitsgefährdender Stoffe in der Nahrung von Mensch und Tier. Contra (normativ): Die Gesundheit des Menschen ist zu schützen. Contra (Schlussfolgerung): Herbizideinsätze sollten vermieden werden.</p>			
Summe²		10	14	6

² Bei jeder Aufgabe liegen die Anzahlen der Bewertungseinheiten – abhängig vom Anforderungsniveau – in den Bereichen, die der folgenden Tabelle zu entnehmen sind:

Anforderungsniveau	erhöht			grundlegend		
Anforderungsbereich	I	II	III	I	II	III
Anzahl der BE	11 - 13	17 - 21	8 - 10	10 - 12	13 - 16	4 - 6

4 Standardbezug³

Teilaufgabe	Kompetenzbereich			
	S	E	K	B
1	1, 7		9	
2	3, 7	9	5	
3	3, 7		14	
4	1			1, 3, 4

5 Bewertungshinweise

Die Bewertung der erbrachten Prüfungsleistungen hat sich für jede Teilaufgabe nach der am rechten Rand der Aufgabenstellung angegebenen Anzahl maximal erreichbarer Bewertungseinheiten (BE) zu richten.

Für die Bewertung der Gesamtleistung eines Prüflings ist ein Bewertungsraster⁴ vorgesehen, das angibt, wie die in den drei Prüfungsteilen insgesamt erreichten Bewertungseinheiten in Notenpunkte umgesetzt werden.

³ Zu jeder Teilaufgabe sind zu jedem Kompetenzbereich die Nummern der Standards gemäß *Bildungsstandards für das Fach Biologie/Chemie/Physik für Allgemeine Hochschulreife* genannt, die zur Bearbeitung der Aufgabe erforderlich sind.

⁴ Das Bewertungsraster ist Teil des Dokuments „Beschreibung der Struktur“, das auf den Internetseiten des IQB zum Download bereitsteht.